



TITLE:

Studies on the Mechanism of Heterolactic Fermentation(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Ito, Katsumi

CITATION:

Ito, Katsumi. Studies on the Mechanism of Heterolactic Fermentation.
京都大学, 1960, 農学博士

ISSUE DATE:

1960-03-23

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/210705>

RIGHT:

氏 名	伊 東 克 い とう かつみ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 9 号
学位授与の日付	昭 和 35 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科農芸化学専攻
学位論文題目	Studies on the Mechanism of Heterolactic Fermentation (ヘテロ乳酸醗酵の機構に関する研究)
	(主 査)
論文調査委員	教 授 片 桐 英 郎 教 授 三 井 哲 夫 教 授 満 田 久 輝

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ヘテロ型醗酵に関する研究を中心として、乳酸菌の示す糖代謝について論述したもので、二、三の新しい知見をえている。

I ヘテロ型醗酵細菌である *L. (Lactobacillus) fermentum* は新鮮菌体でも、あるいは無細胞抽出液でも、三炭糖（グリセリンアルデヒド）から、ほぼ定量的な収量で乳酸を生ずる。この際 CO_2 の放出も、酸素の吸収も起こらない、また酢酸やアセトインなどの副産物を伴なわないことを指摘し、ついで無細胞抽出液による反応液から中間体であるグリセリンアルデヒド—3—リン酸、3—リングリセリン酸およびピルビン酸の検出に成功した。したがってヘテロ型醗酵細菌による三炭糖の醗酵はホモ型醗酵細菌の場合と同様に、前記の中間体を経て乳酸を生ずることを立証している。

II 乳酸菌はケン氣的にはマンニットに作用しないが、好氣的には六炭糖と同一な醗酵産物を生ずることを各種のヘテロ型ならびにホモ型醗酵細菌について実証した。ついで、これらの乳酸菌の無細胞抽出液についての実験から、ホモ型醗酵細菌の場合には Mannitokinase の作用で生ずるマンニット—1—リン酸が Mannitol-1-phosphate dehydrogenase によって果糖—6—リン酸に酸化をうけ、しかるのちにホモ型醗酵にしたがって乳酸を生ずるが、ヘテロ型醗酵細菌ではマンニットがまず Mannitol dehydrogenase によって直接果糖に酸化されたのちに、ヘテロ型醗酵をうけて乳酸と酒精とを生ずることを明らかにしている。ことにヘテロ型醗酵細菌 *L. brevis* から Mannitol dehydrogenase の分離、精製に成功して、乳酸菌における当該酵素の存在をはじめて証明した。

III 乳酸菌によるグルコン酸の醗酵について各種の菌種中 *Streptococcus* 属のみが、その醗酵性を示さぬことを見いだした。この理由は Glutonokinase がこの属の菌種に所在しないこと、したがってグルコン酸の付リン現象を起こす性能を欠くためであるとした。

つぎに、各種の乳酸菌における Glucose-6-phosphate dehydrogenase の存在を実証し、さらに 6-Phosphogluconate dehydrogenase の分離を *L. bulgaricus* について行なって、これらの酸化現象を解説したばかり

りでなく、グルコン酸の醗酵産物は、いずれの醗酵型乳酸菌についても全く同一であること、たとえばケン氣的には乳酸のほかに酒精と酢酸とを生ずるが、好氣的には酒精の生成を見ないこと、またメチレン青を添加すればケン氣的でも好氣的の場合と同一の産物を生ずることを指摘している。

IV ブドウ糖のヘテロ型醗酵において生ずる酒精の成因については、いまだ明確な説明がくだされていないが、本論文の著者はヘテロ型醗酵細菌の新鮮菌体がセミカルバチドの存在でブドウ糖からピルビン酸およびアセトアルデヒドを生ずることを実証し、ついでブドウ糖の醗酵液に添加したアセトアルデヒドが共役的酸化還元反応をうけて酢酸と酒精とに変化することを指摘し、さらに酒精からアセトアルデヒドを生ずる Alcohol dehydrogenase を *L. fermentum* から分離し、またヒドロキシルアミンを固定剤としてアセトアルデヒドからアセチル化合物の生成の証明に成功して、乳酸菌による酒精の生成はアセチルリン酸ついでアセトアルデヒドを経るとの推論を下している。

さらに、著者は乳酸菌（ホモならびにヘテロ型醗酵細菌の新鮮菌体）によるキシロースの代謝において、マンニットとの混合醗酵を行なえばマンニットの酸化と共役的にキシロースの還元的分解産物にあたる酒精の生成現象を起こすことを見いだしたばかりでなく、還元型メチルピオロゲンの存在におけるキシロースのケン氣的分解においても酸化型メチルピオロゲンの生成にともなってキシロースからの酒精の生成を証明し、もって前記の推論を強調している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、乳酸菌の糖代謝について討議的になっている二、三の問題について論述したものであって、ヘテロ型醗酵細菌とホモ型醗酵細菌とはブドウ糖のケン氣的醗酵ばかりでなく、マンニットの好氣的醗酵においても、それらの作用機構に差異のあることを見いだした。すなわち、前者はマンニット脱水素酵素作用によって、マンニットを果糖に酸化したのちに、ヘテロ型醗酵を営むが、後者はマンニットの付リン作用で生じたマンニット—1—リン酸を酸化して果糖—6—リン酸となしたのちにホモ型醗酵を起こすことを明らかにした。

つぎに、ブドウ糖のヘテロ型醗酵の特産物である酒精の生成機構については、まずアセトアルデヒドの生成を実証し、ついで酒精脱水素酵素の分離に成功、あわせてアセトアルデヒドからアセチル化合物の生成現象を指摘した。その結果から、乳酸菌による酒精の生成はアセチルリン酸ついでアセトアルデヒドを経て行なわれることを推論した。

なお、グルコン酸、キシロースならびに三炭糖の乳酸菌による代謝機構に関しても新知見を加えたものであって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

〔主論文公表誌〕

未 定

〔参 考 論 文〕

な し